

**Государство Израиль
Министерство просвещения**

Тип экзамена:

на аттестат зрелости для средних школ

Время проведения экзамена: лето 2016 года

Номер вопросника: 043003

Перевод на русский язык (5)

מדינת ישראל

משרד החינוך

סוג הבחינה:

בגרות לבתי ספר על-יסודיים

מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016

מספר השאלון: 043003

תרגום לרוסית (5)

Биология

ביולוגיה

Темы для выбора и научное исследование

נושאי בחירה ונושא מחקר

Часть экзамена 5 единиц обучения

חלק מבחינת 5 יחידות לימוד

Указания экзаменуемым

הוראות לנבחן

а. Продолжительность экзамена: 1 час 30 минут.

א. משך הבחינה: שעה וחצי.

б. Строение вопросника и ключ к оценке:

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה:

В этом вопроснике два раздела. В первом разделе три темы, во втором разделе четыре темы.

בשאלון זה שני פרקים, בפרק הראשון שלושה נושאים ובפרק השני ארבעה נושאים.

Первый раздел

פרק ראשון

Тема	Страница / עמוד
I Системы кровообращения, дыхания, выделения и иммунная система	2
II Питание растений и животных	7
III Наследственность	11
Второй раздел	
IV Размножение	15
V Микроорганизмы	17
VI Эволюция и культивация	20
VII Биотехнология	22

הנושא	
I — מערכות הובלה, נשימה, הפרשה והגנה	
II — הזנה בצמחים ובבעלי חיים	
III — תורשה	
פרק שני	
IV — רבייה	
V — מיקרואורגניזמים	
VI — אבולוציה וטיפוח	
VII — ביוטכנולוגיה	

Вы должны ответить на вопросы одной темы из каждого раздела. За тему первого раздела – 60 баллов. За тему второго раздела – 40 баллов. Всего – 100 баллов.

עליך לענות על נושא אחד מכל פרק. לנושא בפרק הראשון – 60 נקודות, לנושא בפרק השני – 40 נקודות; סה"כ – 100 נקודות

в. Разрешенный вспомогательный материал:
Двуязычный словарь по выбору ученика.

ג. חומר עזר מותר בשימוש:
מילון עברי-לועזי/לועזי-עברי.

г. Особые указания:

ד. הוראות מיוחדות:

- (1) Отвечайте только на вопросы тех тем, которые вы изучали.
- (2) Следуйте указаниям, приведенным в начале каждой темы.
- (3) Запишите на обложке тетради названия двух тем, на вопросы которых вы отвечали.
- (4) По окончании экзамена сдайте свою тетрадь экзаменатору.

- (1) ענה על שאלות רק בנושאים שלמדת.
- (2) ענה על פי ההנחיות המפורטות בראש כל נושא.
- (3) רשום על כריכת המחברת את שני הנושאים שענית עליהם.
- (4) בתום הבחינה מסור לבוחן את מחברת הבחינה.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטייטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה).

רשום "טייטה" בראש כל עמוד טייטה. רישום טייטות כלשהן על דפים שמוחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

Все черновые записи (тезисы, вычисления и т.п.) необходимо выполнять только на выбранных вами для этого страницах экзаменационной тетради. Напишите слово "черновик" в начале каждой страницы, на которой вы выполняете черновые записи. Любая черновая запись на листах, не относящихся к экзаменационной тетради, может привести к тому, что экзамен будет аннулирован!

Желаем успеха!

בהצלחה!

В этом вопроснике два раздела. В первом разделе три темы, во втором разделе четыре темы. Вы должны выбрать в каждом разделе одну тему, которую вы изучали, и ответить на вопросы этой темы, следуя приведенным указаниям. (В выбранной теме из первого раздела вы должны ответить в общей сложности на четыре вопроса. В выбранной теме из второго раздела вы должны ответить в общей сложности на три вопроса).

Обратите внимание: вы должны ответить на вопросы двух разделов, при этом необходимо ответить на вопросы одной темы в каждом разделе. Напишите на обложке тетради названия тем, на вопросы которых вы отвечали.

Вопросы

Раздел первый (60 баллов)

В этом разделе вопросы по трем темам: системы кровообращения, дыхания, выделения и иммунная система; питание растений и животных; наследственность. Вам следует выбрать одну тему и ответить по ней на четыре вопроса, согласно указаниям, приведенным в выбранной теме.

Тема I – системы кровообращения, дыхания, выделения и иммунная система.

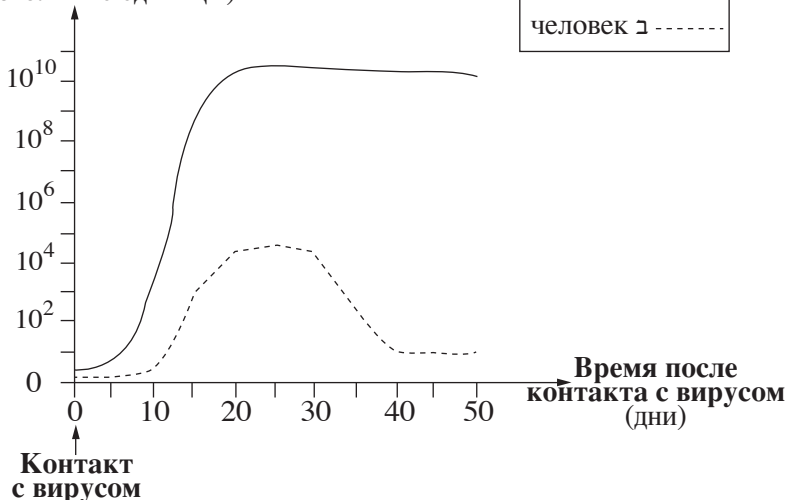
Ответьте на четыре вопроса: на два обязательных вопроса (1-2), на один из вопросов 3-4 и на один из вопросов 5-6.

Ответьте на два вопроса 1-2 (**обязательных**).

1. Два человека, κ и λ , подверглись воздействию вируса гриппа.

Исследователи наблюдали за количеством антител к данному вирусу в крови больных с момента контакта с вирусом. Кривые на приведенном графике описывают количество антител к вирусу гриппа, обнаруженных в крови этих двух людей.

Количество антител к вирусу гриппа
(произвольные единицы)

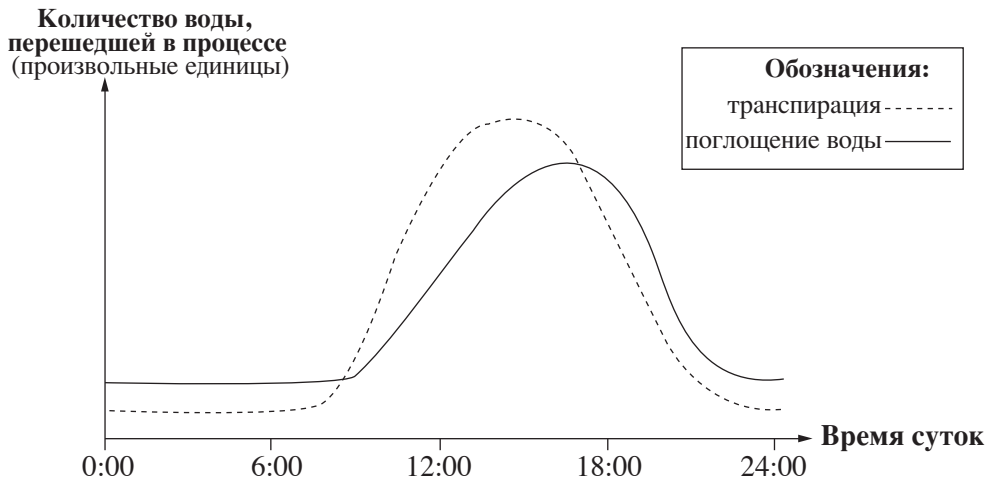


Обратите внимание: пункты этого вопроса /продолжение на странице 3/ на следующей странице.

- (א) Обнаружилось, что вследствие контакта с вирусом один из этих людей заболел гриппом, а другой – нет.
Определите, какая кривая описывает количество антител в крови человека, который заболел гриппом, а какая кривая описывает количество антител в крови человека, который не заболел гриппом.
Аргументируйте свой ответ, основываясь на данных графика.
(8 баллов)
- (ב) Объясните, в чем причина различий в количестве антител к вирусу гриппа у человека א и у человека ב . (7 баллов)
2. (א) Скорость кровотока в капиллярах медленнее, чем в других кровеносных сосудах.
(1) Укажите одно свойство капилляров, приводящее к более медленному кровотоку в них, и объясните, как это свойство влияет на скорость кровотока.
(2) Объясните, как медленная скорость кровотока влияет на функцию капилляров.
(9 баллов)
- (ב) Укажите дополнительное свойство капилляров и объясните, как в этом свойстве проявляется принцип соответствия между структурой и функцией. (6 баллов)

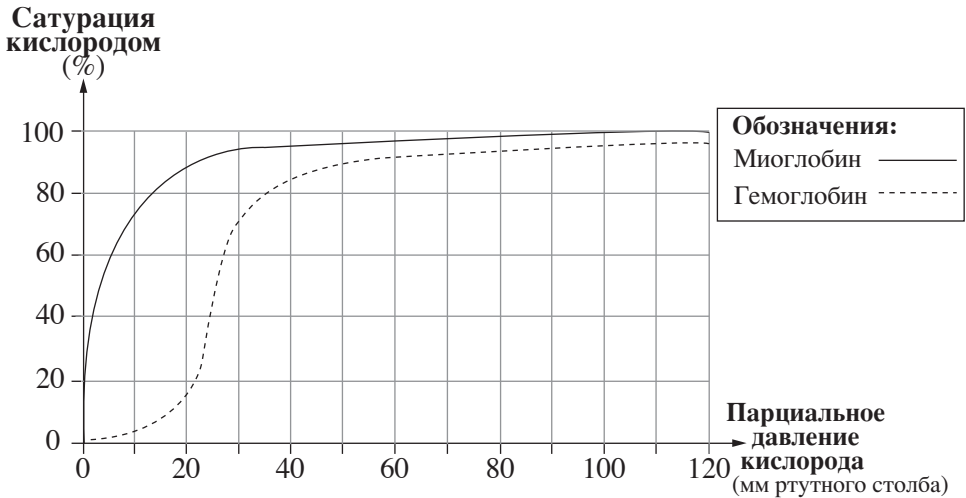
Ответьте на один из вопросов 3-4.

3. Кривые на следующем графике описывают количество воды, перешедшей в ходе двух процессов, которые происходили в определенном растении: транспирация [תדית] и поглощение воды. Количества воды были измерены в течение суток в растении, которое росло на поливаемой почве в оптимальных для него условиях.



- (א) Предложите объяснение изменениям транспирации, которые происходили на протяжении суток. (8 баллов)
- (ב) Существует связь между транспирацией и поглощением воды растением в зависимости от времени суток. Объясните эту связь и укажите, как она выражена на графике. (7 баллов)

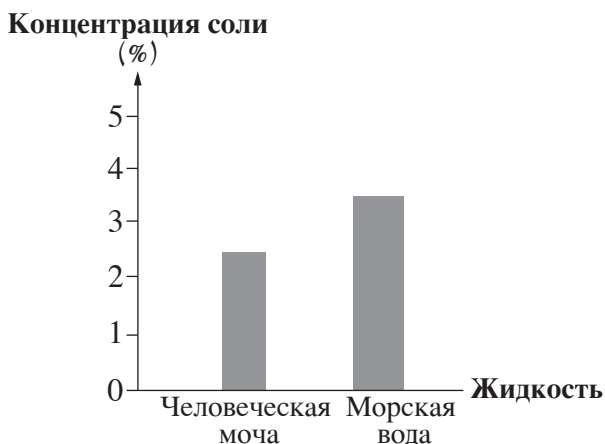
4. Кислород переносится кровью в связанном с гемоглобином состоянии. Миоглобин – это белок, который находится в мышцах. В мышцах кислород высвобождается из гемоглобина крови и связывается с миоглобином. Кривые на следующем графике описывают процент сатурации (насыщения) миоглобина и гемоглобина кислородом как функцию парциального давления кислорода.



- (а) При мышечном усилии парциальное давление кислорода в мышцах составляет 20 мм ртутного столба. Объясните, каким образом видимое на графике различие между процентами сатурации гемоглобина и процентами сатурации миоглобина при парциальном давлении кислорода в 20 мм ртутного столба позволяет переход кислорода из крови в напряженные мышцы. (8 баллов)
- (б) Выяснилось, что в мышечных клетках бегущих марафон количество миоглобина выше среднего. Объясните, как влияет повышенное содержание миоглобина в мышечных клетках бегущих марафон на их способность бежать на длинные дистанции. (7 баллов)

Ответьте на один из вопросов 5-6

5. (א) Перед вами график, показывающий концентрацию солей в морской воде и максимальную концентрацию солей в моче здорового человека. Объясните, почему человек, которому пришлось проглотить большое количество морской воды, подвержен риску обезвоживания. (7 баллов)



- (ב) Высокая концентрация алкоголя в крови подавляет выработку антидиуретического гормона АДН. Какое воздействие оказывает употребление большого количества алкоголя на объем мочи и каково его воздействие на концентрацию мочи? Объясните.

(8 баллов)

6. В ходе опыта было проверено влияние температуры воды на потребление кислорода золотыми рыбками. Результаты приведены в таблице.

Температура воды (°C)	Потребление кислорода рыбой в покое (мл/кг/час)
5	8
15	50
25	140
35	225

- (א) Объясните причину изменений потребления кислорода рыбой под воздействием изменений температуры среды. (8 баллов)

- (ב) В ходе опыта также выяснилось, что с увеличением скорости плавания рыбы увеличивается скорость течения воды через жабры рыбы. Объясните, в чем заключается преимущество этого?

(7 баллов)

/продолжение на странице 7/

Тема II – питание растений и животных

Ответьте на четыре вопроса:

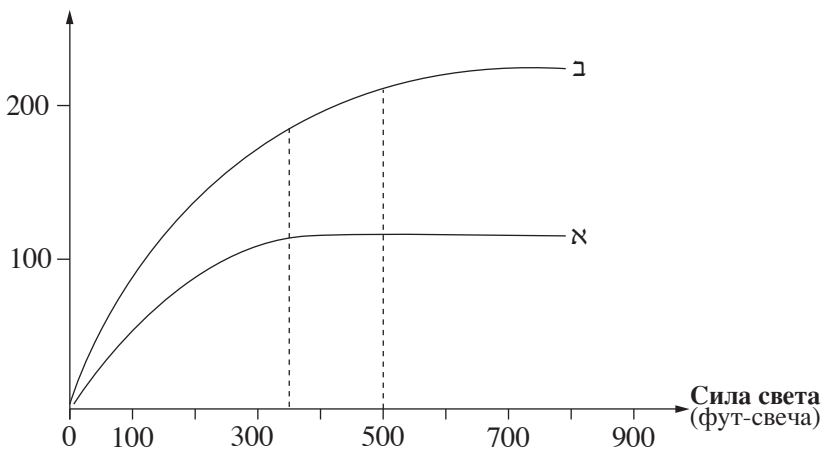
На два вопроса 7-8 (обязательных), на один из вопросов 9-10 и на один из вопросов 11-12.

Ответьте на два вопроса 7-8 (обязательных).

7. (א) Ученики проверили воздействие силы света на скорость фотосинтеза в растениях, растущих в воде. Они поместили эти растения в два сосуда, в которых была вода: в сосуде א – водопроводная вода, в сосуде ב – водопроводная вода, обогащенная CO_2 . Результаты опыта приведены на следующем графике.

Влияние силы света на скорость фотосинтеза при двух концентрациях CO_2 .

Скорость фотосинтеза
(произвольные единицы)



Согласно графику, укажите и объясните два различия в скорости фотосинтеза между растениями в сосуде א и растениями в сосуде ב при силе света в интервале 350-500 фут-свечей. (9 баллов)

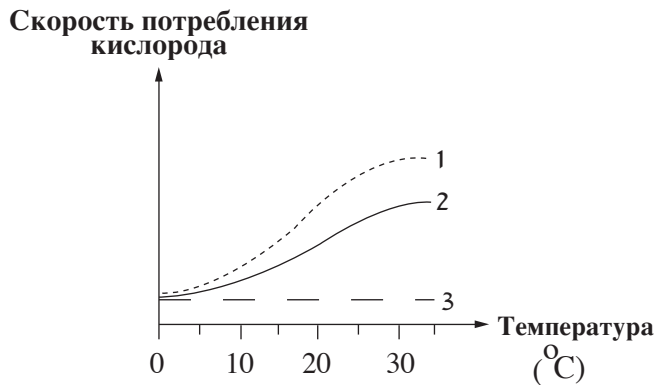
- (ב) Ученики выращивали две группы зеленых растений одного вида при одних и тех же оптимальных условиях. Одну группу освещали красным светом, а другую группу – зеленым светом.

При освещении каким светом скорость фотосинтеза была выше?

Объясните. (6 баллов)

/продолжение на странице 8/

8. (א) Ученые изучали опытным путем скорость потребления кислорода дрожжами в трех одинаковых сосудах, наполненных одной и той же питательной средой (вода + глюкоза). В один из сосудов поместили предварительно кипяченные дрожжи, в другой сосуд – целые дрожжи, а в третий сосуд – толченые дрожжи, митохондрии которых не пострадали.
- На графике изображена скорость потребления кислорода дрожжами в каждом из сосудов в интервале температур 0°C - 35°C .



Кривая 2 изображает скорость потребления кислорода целыми дрожжами. Определите, какая кривая, 1 или 3, изображает скорость потребления кислорода толчеными дрожжами, а какая кривая – скорость потребления кислорода кипячеными дрожжами. Обоснуйте свой ответ. (8 баллов)

- (ב) Проведите сравнение между процессом аэробного (воздушного) дыхания в дрожжах и процессом брожения в дрожжах:
- Каковы продукты каждого из процессов?
 - В каком из этих двух процессов энергетический результат выше?
- (7 баллов)

Ответьте на один из вопросов 9-10.

9. Исследователи выращивали растения одного вида в двух закрытых теплицах. Условия роста в обеих теплицах были одинаковыми и оптимальными. В обе теплицы подавали одинаковое количество CO_2 и одинаковое количество воды для полива. Различие между уходом за растениями заключалось в следующем:

В CO_2 , который подавали в теплицу 1, кислород был обозначен радиоактивным маркером (CO_2^*).

В воде для полива в теплице 2 кислород был обозначен радиоактивным маркером (H_2O^*).

(х) Через 24 часа сравнили количество маркированной глюкозы ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6^*$), которая образовалась в обеих теплицах.

В растениях, которые росли в теплице 1, было выявлено значительно больше маркированной глюкозы, чем в растениях, которые росли в теплице 2. Объясните почему. (8 баллов)

(г) В какой из двух данных теплиц, 1 или 2, кислород, который выделяли растения, был маркированным кислородом (O_2^*)?

Обоснуйте свой ответ. (7 баллов)

10. (х) Исследователи проверили, как добавление азотных удобрений в течение месяца влияет на массу растений. Выяснилось, что масса растений, к которым добавили азотные удобрения, была на 25% выше массы растений, к которым не добавили азотных удобрений. Объясните этот факт. (8 баллов)

(г) Обеспечить растения азотом можно с помощью органических или неорганических удобрений, поступающих через почву. Объясните два различия между добавлением органических и неорганических удобрений. (7 баллов)

Ответьте на один из вопросов 11-12.

11. (א) В клетке происходят процессы, потребляющие энергию. Укажите два таких процесса, отличных друг от друга. (8 баллов)

(ב) В организме человека образуется более 40 кг АТФ в сутки. Вместе с тем, в каждый данный момент времени количество АТФ в организме составляет лишь 50 граммов.

Объясните эти данные. В своем ответе примите во внимание функцию АТФ клетки. (7 баллов)

12. (א) Ниже указаны два свойства клеток, расположенных в стенке тонкого кишечника:

– Мембрана клеток содержит многочисленные ворсинки.

– В этих клетках содержится большое количество митохондрий.

Объясните, каким образом каждое из этих свойств способствует всасыванию в тонком кишечнике. (9 баллов)

(ב) В полость двенадцатиперстной кишки выделяются вещества из желчного пузыря и поджелудочной железы. Каково различие между функцией веществ, которые выделяет желчный пузырь, и функцией веществ, которые выделяет поджелудочная железа?

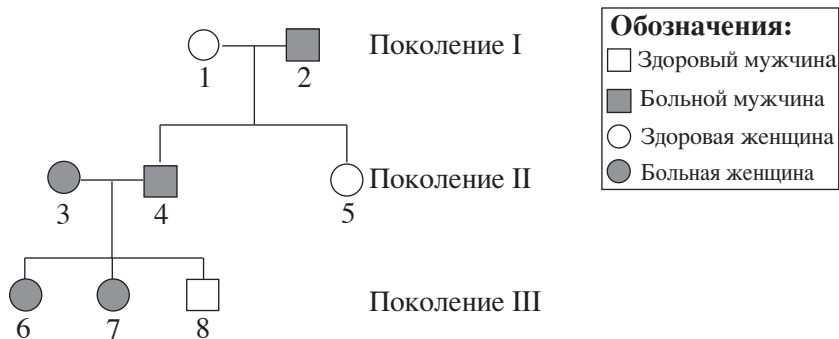
(6 баллов)

Тема III: наследственность [תורשה]

Ответьте на четыре вопроса: на два вопроса 13-14 (обязательные), на один из вопросов 15-16 и на один из вопросов 17-18.

Ответьте на два вопроса 13-14 (**обязательные**).

13. Ниже приведена схема родословной семьи, некоторые члены которой страдают наследственным заболеванием.



- (א) (1) Аллель, вызывающий данное заболевание, является доминантным. Обоснуйте этот вывод согласно схеме.
 (2) Сцеплен ли аллель, вызывающий заболевание, с половой хромосомой? Обоснуйте ваш ответ согласно схеме.
 (9 баллов)
- (ב) Укажите два индивидуума, которые, вне всякого сомнения, являются гетерозиготными по гену, вызывающему заболевание? Обоснуйте свой ответ. (6 баллов)

14. Бактерии E.Coli способны разлагать лактозу. Ученые выделили три вида бактерии E.Coli, א, ב и ג, в каждом из которых присутствует другая мутация оперона лактозы, как показано в следующей таблице.

Вид	Мутация
א	Не возник репрессор
ב	Удаление основания в гене, кодирующем фермент, который разлагает лактозу
ג	Нарушение сайта промотора

Все бактерии были выращены на среде, содержащей лактозу. Для каждого вида проверяли, способен ли он разлагать лактозу.

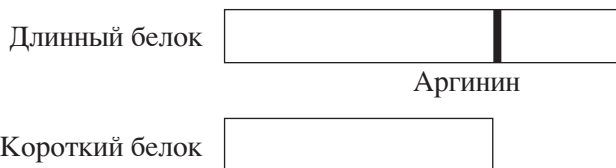
- (א) Определите для каждого из видов א-ג, способен ли он разлагать лактозу. (5 баллов)
 (ב) Обоснуйте каждый из ваших ответов. (10 баллов)

/продолжение на странице 12/

Ответьте на один из вопросов 15-16.

- 15.** Один из белков, вызывающих сокращение мышечной клетки, может присутствовать в клетках в двух формах: длинный белок и короткий белок.

Последовательность аминокислот в обоих белках идентична до определенной точки, в которой короткий белок заканчивается, а в длинном белке находится аминокислота аргинин (смотрите рисунок).



Ген ACTN3 кодирует выработку белка. Один из аллелей данного гена кодирует короткий белок, а другой его аллель кодирует длинный белок. Перед вами кодировки для поставки:

	Кодоны
Аргинин	CGU CGC CGA CGG AGA AGG
Остановка считывания	UGA UAA UAG

- (а) Существует две возможности точечной мутации в DNA, способной вызывать создания кодона остановки считывания вместо кодона аргинина. Вследствие данной мутации вместо длинного белка образуется короткий белок.

Согласно кодам, указанным в таблице, выберите одну из двух возможностей и укажите, какое изменение в DNA вызывает образование кодона остановки считывания вместо кодона аргинина.
(8 баллов)

- (б) Исследователи выделили из мышечной клетки длинный белок и выявили последовательность образующих его аминокислот. На основании последовательности аминокислот невозможно сделать вывод о последовательности оснований в гене, кодирующем данный белок. Назовите две причины этого. (7 баллов)

16. Гены А и В, находящиеся на различных хромосомах, кодируют выработку энзимов 1 и 2, соответственно.

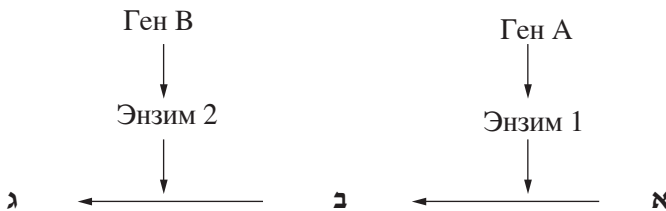
У гена А есть два аллеля: А и а. Рecessивная гомозигота аа кодирует неактивный энзим 1.

У гена В есть два аллеля: В и в. Рecessивная гомозигота bb кодирует неактивный энзим 2.

Следующий чертеж изображает часть промежуточных этапов выработки вещества λ в клетке. Процесс выработки данного вещества включает два этапа:

На первом этапе: исходное вещество κ превращается в вещество $\beth$ с помощью энзима 1.

На втором этапе: вещество $\beth$ превращается в вещество λ с помощью энзима 2.



Скрестили особь, генотип которой АаВb, с особью, генотип которой аabb.

- (κ) Напишите генотип всех потомков, которые могут возникнуть вследствие этого скрещивания. (6 баллов)
- (beth) Напишите, какие из потомков, указанных вами при ответе на вопрос пункта κ, не вырабатывают вещество λ. Обоснуйте свой ответ. (9 баллов)

Ответьте на один из вопросов 17-18.

17. (א) Укажите два вывода, которые можно сделать при помощи исследования кариотипа клеток человеческого плода.
(8 баллов)
- (ב) Нормальные результаты исследования кариотипа не гарантируют, что в клетке нет генетического дефекта. Объясните почему.
(7 баллов)
18. (א) Дальтонизм вызывается дефектом гена, находящегося в хромосоме X . У мужчины, страдающего дальтонизмом, и у женщины с нормальным цветным зрением родились сыновья и дочери. У всех у них нормальное цветное зрение. Объясните путь наследственной передачи дальтонизма от поколения дедов (P) к внуку (F_2). Вы можете дать ответ при помощи чертежа.
(8 баллов)
- (ב) Свойство, которое определяется рецессивным аллелем, находящимся в хромосоме X , более распространено у мужчин. Объясните почему. (7 баллов)

Раздел второй (40 баллов)

В данном разделе содержатся вопросы по четырём темам: размножение; микроорганизмы; эволюция и культивация; биотехнология.

Вам следует выбрать одну тему и ответить по ней на **три** вопроса, следуя указаниям, приведенным в выбранной вами теме.

Тема IV – размножение.

Ответьте на три вопроса:

На вопрос 19 (обязательный), на один из вопросов 20-21 и на один из вопросов 22-23.

Ответьте на вопрос 19 (**обязательно**).

19. В ходе месячного цикла в организме женщины происходят изменения.

(א) Укажите изменения, которые происходят в яичнике и в матке на этапах с начала цикла и до окончания овуляции. (7 баллов)

(ב) Укажите три гормона, которые влияют на изменения, указанные вами при ответе на вопрос пункта (א).

Опишите, как влияет каждый из трех этих гормонов на данные изменения. (7 баллов)

Ответьте на один из вопросов 20-21.

- 20.** (א) Опишите два различных механизма для предотвращения самоопыления [האבקה עצמית] цветочных растений. (6 баллов)
- (ב) В некотором растении происходит самоопыление. Определите, являются ли полученные потомки идентичными друг другу. Приведите два довода в пользу своего ответа. (7 баллов)
- 21.** (א) Укажите одно преимущество и один недостаток прорастания семян на большом расстоянии от материнского растения. (7 баллов)
- (ב) Укажите два условия окружающей среды, которые влияют на осуществление процесса прорастания, и объясните влияние, которое оказывает каждое из них. (6 баллов)

Ответьте на один из вопросов 22-23.

- 22.** (א) Укажите три вещества, которые передаются от матери плоду через плаценту и два вещества, которые передаются от плода к матери. (6 баллов)
- (ב) Объясните, каким образом строение плаценты позволяет передачу веществ между матерью и плодом. (7 баллов)
- 23.** (א) Укажите два явления, которые могут быть вызваны слишком низким уровнем гормона тестостерон в организме самца. (6 баллов)
- (ב) Объясните, каким образом высокий уровень тестостерона в крови может нанести ущерб репродуктивной функции мужчины. (7 баллов)

Тема V – микроорганизмы

Ответьте на три вопроса:

На вопрос 24 (обязательный), на один из вопросов 25-26 и на один из вопросов 27-28.

Ответьте на вопрос 24 (**обязательный**).

24. (א) Заболевание менингит [מחלת קרום המוח] может вызываться вирусом или бактерией. Для чтобы выяснить, что – вирус или бактерия – является возбудителем заболевания у страдающего им человека, из его организма выделили жидкость, содержащую возбудитель заболевания. Жидкость поместили в две чашки Петри: в одной из них находится богатая питательная среда, а в другой – клетки, взятые из мозговой оболочки. Какие результаты будут свидетельствовать о том, что возбудителем заболевания является вирус? Объясните. (7 баллов)
- (ב) С инфекционными заболеваниями, возбудителем которых являются бактерии, можно бороться двумя основными способами:
- вакцинацией, которая предотвращает заражение возбудителем заболевания.
 - терапией антибиотиками после возникновения заболевания.
- Подходят ли оба данных способа также для борьбы с заболеванием, возбудителем которого является вирус? Обоснуйте относительно каждого из способов. (7 баллов)

Ответьте на один из вопросов 25-26.

25. (א) Укажите два изменения, которые происходят в клетке бактерии при ее превращении в спор [גלגל]. (7 баллов)

Иногда в бетонных стенах образуются трещины. Недавно был разработан способ устранения этих трещин при помощи спор аэробных бактерий. При строительстве в бетон закладывают споры и источник питания для бактерий. При возникновении трещины через нее начинают поступать вода и воздух. В этих условиях споры превращаются в активные бактерии, выделяющие известковое вещество. Это вещество заполняет образовавшиеся трещины.

- (ב) Объясните, каким образом вода и воздух способствуют превращению спор, содержащихся в бетоне, в активные бактерии. (6 баллов)
26. Опишите два естественных процесса (помимо мутации), вызывающие изменение генетического материала бактерий. (13 баллов)
- /продолжение на странице 18/*

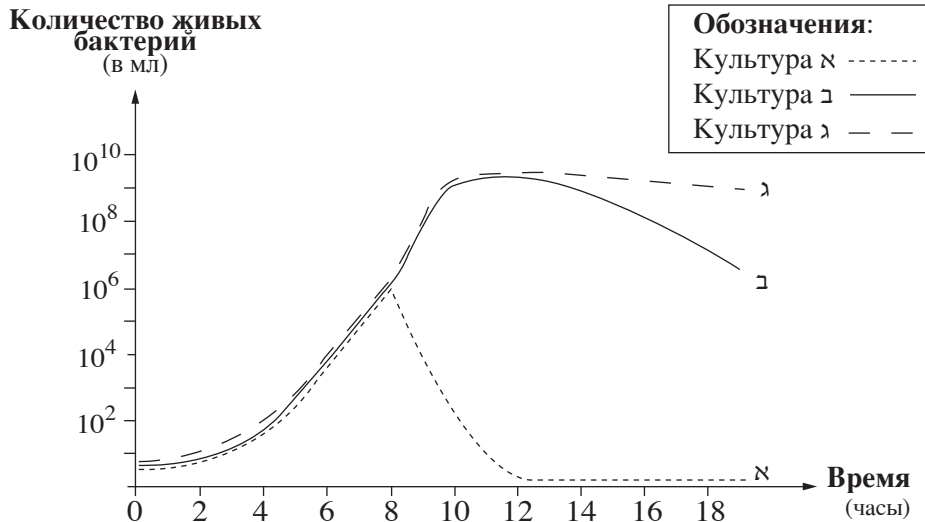
Ответьте на один из вопросов 27-28.

27. Культуру бактерий распределили по трем сосудам, в которых содержится один и тот же гипотонический раствор. Все культуры выращивали при одинаковых оптимальных условиях.

В культуру א добавили пенициллин через 8 часов после начала роста, в культуру ב добавили то же количество пенициллина через 12 часов после начала роста,

а в культуру ג вообще не добавили пенициллин.

На графике изображена кривая роста каждой из культур.

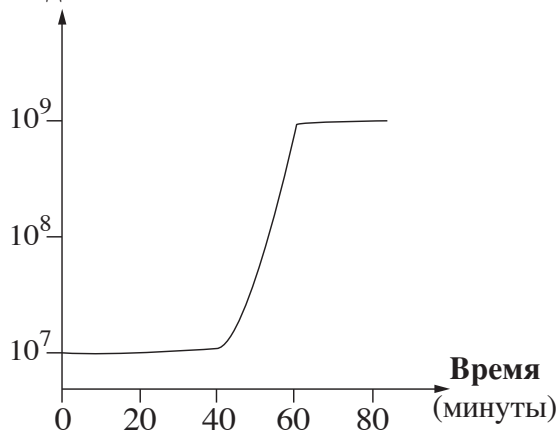


(א) Объясните действие пенициллина на бактерии, которые росли в культуре א. (6 баллов)

(ב) Объясните, почему результаты, полученные в культуре ב, отличались от результатов, полученных в культуре א. (7 баллов)

28. Исследователи заразили бактериофагом культуру бактерий, которую вырастили в жидкой питательной среде. Они проверяли количество бактериофагов в жидкости на протяжении 80 минут с момента заражения. На графике показаны результаты опыта.

**Количество бактериофагов
в жидкости**



- (א) Объясните изменения количества бактериофагов в жидкости на всем протяжении опыта. (7 баллов)
- (ב) Культивирование бактериофагов в бактерии может происходить по одному из двух циклов: литическому или лизогенному. Согласно данным графика, по какому циклу размножались бактериофаги в данном опыте? Обоснуйте свой ответ. (6 баллов)

Тема VI – эволюция и культивация

Ответьте на три вопроса:

На вопрос 29 (обязательный), на один из вопросов 30-31 и на один из вопросов 32-33.

Ответьте на вопрос 29 (обязательный)

29. (א) Бактерии определенного вида не способны разлагать вещество X и использовать его для своего питания. Иногда в некоторых особях происходит мутация, которая позволяет им разлагать вещество X . Отличаются ли шансы на появление данной мутации у популяции бактерий, которая росла в присутствии вещества X , от шансов на ее появлении в популяции, которая росла без вещества X ? Объясните. (7 баллов)
- (ב) Известно, что в больницах распространены виды бактерий, устойчивые по отношению ко многим видам антибиотиков. Опишите процесс, приводящий к развитию популяции бактерий, устойчивых к антибиотикам, именно в больницах. (7 баллов)

Ответьте на один из вопросов 30-31.

30. Ниже приведены три утверждения, (i)-(iii). Для каждого из них определите, верно ли оно, и обоснуйте свое решение.

- (i) Макроэволюция является результатом многих процессов микроэволюции.
- (ii) Частота возникновения полезных мутаций выше частоты возникновения вредных мутаций.
- (iii) Пригодность [הכשירות] особи зависит от ее генотипа и от условий окружающей среды, в которой она существует.
- (13 баллов)

31. В рамках работ по расширению шоссе из Тель-Авива в Иерусалим построили мост над шоссе – экологический дорожный переход. Этот переход предназначен для того, чтобы позволить животным переходить с одной стороны шоссе на другую.

- (א) Объясните, почему без подобного перехода из популяции животных одного вида могут возникнуть два различных вида по обе стороны шоссе. (8 баллов)
- (ב) Объясните, каким образом можно установить, относятся ли сходные особи по обе стороны шоссе к одному и тому же виду (species). (5 баллов)

/продолжение на странице 21/

Ответьте на один из вопросов 32-33.

32. Пшеница и пшено – это два растения из семейства злаковых.

Пшено более устойчиво к тяжёлым условиям среды, и его семена обладают более низкой питательной ценностью, чем семена пшеницы.

Трансгенные растения пшеницы создают с помощью методов генной инженерии: в растение пшеницы внедряют ген, отвечающий за выработку белка глутанин, источником которого является пшеница, и так возникает пшено, семена которого обладают высокой питательной ценностью.

(א) Каковы преимущества трансгенного растения по сравнению с каждым из двух исходных растений? (4 балла)

(ב) Каково может быть воздействие трансгенных растений на ход эволюции? Объясните. (9 баллов)

33. Исследователи наблюдали за двумя популяциями мышей, в ареале которых существуют одинаковые условия. Обе данные популяции содержали белые и черные особи.

Следующая таблица содержит данные о количестве особей и распределении цветов в начале наблюдения и спустя один год.

	Популяция א	Популяция ב
Исходное количество мышей	4	1000
Распределение цветов в начале наблюдения	2 белых, 2 черных	500 белых, 500 черных
Распределение цветов через год	10 белых	1200 белых, 1300 черных

В какой популяции, א или ב, произошел дрейф генов [סחיפה גנטית]?

Объясните. (13 баллов)

Тема VII – биотехнология

Ответьте на три вопроса:

На вопрос 34 (обязательный), на один из вопросов 35-36 и на один из вопросов 37-38.

Ответьте на вопрос 34 (обязательный).

34. В вопросе рассматриваются два исследования.

- (1) "Генно-модифицированные [מהונדסים] бактерии производят биологическое топливо из трав".
- (2) "Лечение заболевания ADA-SCID посредством генетической терапии стволовых клеток костного мозга".

В отношении каждого исследования объясните одно преимущество решения, **предложенного** в статье, по сравнению с решением, существующим **сегодня**, и объясните один недостаток предложенного в статье решения. (14 баллов)

Ответьте на один из вопросов 35-36.

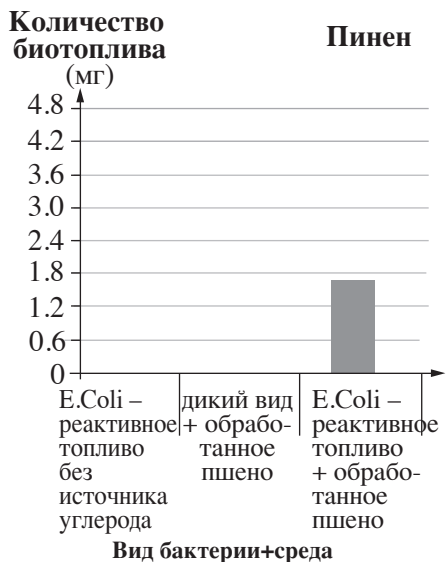
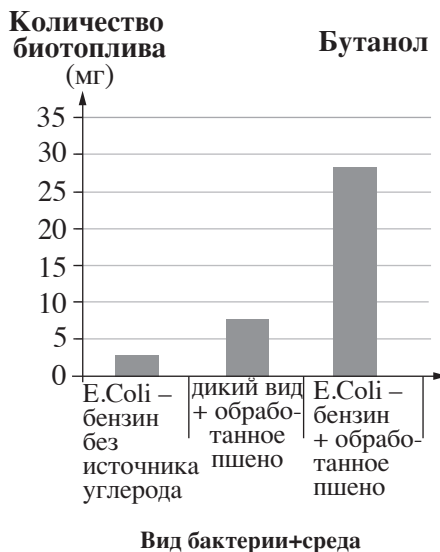
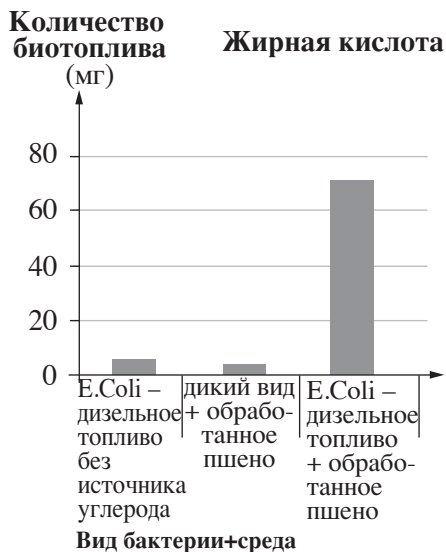
35. (א) В исследовании, которое касалось производства биологического топлива посредством трех генно-модифицированных [מהונדסים] видов E.coli, были построены три плазмиды: плазида бутанола, плазида жирных кислот и плазида пинена.

Укажите три компонента, присутствующих в каждой их этих плазмид, и кратко объясните, какую функцию выполняет каждый из них. (5 баллов)

- (ב) Контрольный участок оперона лактозы, который использовали исследователи, активируется при помощи индуктора [משך] IPTG, который не разлагается энзимом, разлагающим лактозу (β -galactosidase).

Объясните, почему исследователи решили использовать неразлагающийся индуктор. (7 баллов)

36. На графиках показаны количества трех типов биологического топлива, которые производятся в одном литре жидкой питательной среде тремя генно-модифицированными [מהונדסים] видами E.Coli.



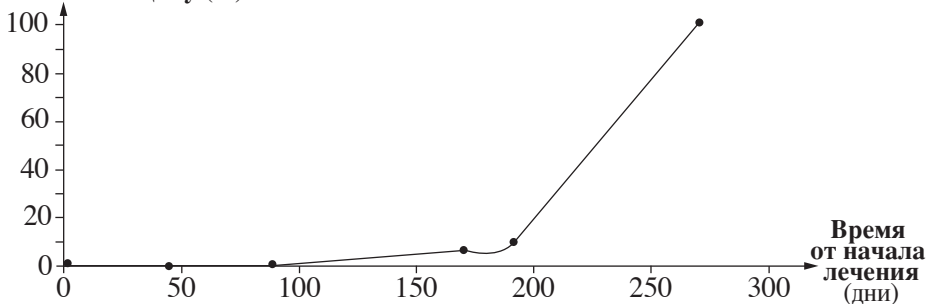
- (א) Согласно данным этих графиков определите, какой из трех данных видов является наиболее эффективным в использовании обработанного пшена. Обоснуйте свой ответ. (5 баллов)
- (ב) Объясните, почему исследователи также проверяли биологическое топливо, образованное диким видом. (7 баллов)

/продолжение на странице 24/

Ответьте на один из вопросов 37-38

37. (א) Исследователи извлекли из организма женщин, страдающих ADA-SCID, белые кровяные клетки и внедрили в них ген, придающий устойчивость к неомицину (антибиотик). Объясните, почему в клетки внедрили этот ген. (7 баллов)
- (ב) Исследователи ввели генно-модифицированные [מהונדסים] клетки в организм пациенток и наблюдали в течение нескольких месяцев за количеством Т-лимфоцитов, устойчивых к воздействию неомицина, в общем количестве Т-лимфоцитов в их организме. На графике приведены результаты исследования одной из пациенток.

Количество Т-лимфоцитов,
содержащих ген
устойчивости
к неомицину (%)



Можно ли на основании представленных на графике результатов сделать вывод о том, что в Т-лимфоцитах пациенток аденозин подвергся распаду? Обоснуйте свой ответ. (7 баллов)

38. После того как генно-модифицированные [מהונדסים] Т-лимфоциты были введены в организм женщин, страдающих ADA-SCID, у них взяли кровь на анализ в разные моменты времени с момента начала лечения. В каждой пробе крови отделили Т-лимфоциты, выделили из них DNA и исследовали его посредством метода количественного PCR.
- (א) Какую информацию получили исследователи с помощью использования метода количественного PCR? (7 баллов)
- (ב) В прибор PCR поместили два праймера, источником которых является ген, придающий устойчивость к неомицину (антибиотик). Почему в прибор поместили эти праймеры, а не праймеры гена ADA? (7 баллов)

Желаем успеха!

בהצלחה!